



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 56 223 A 1**

②1 Aktenzeichen: 198 56 223.3
②2 Anmeldetag: 4. 12. 1998
④3 Offenlegungstag: 8. 6. 2000

⑤1 Int. Cl.7:
D 04 H 1/54
D 04 H 13/00
D 04 H 18/00
B 29 C 59/04
B 29 C 41/26

DE 198 56 223 A 1

⑦1 Anmelder:
Wagner, Werner, Dr., Alcudia, ES

⑦4 Vertreter:
Hoffmeister, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
48147 Münster

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

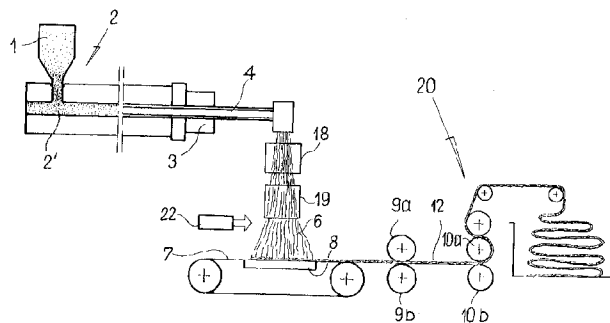
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 195 24 076 C1
DE 195 47 319 A1
DE 78 04 478 U1
US 52 23 319

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer strukturierten, voluminösen Vliesbahn oder Folie

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer strukturierten, voluminösen Vliesbahn oder Folie aus einem Thermoplasten durch Herstellung einer unstrukturierten Bahn und Nachbearbeitung der unstrukturierten Bahn durch ein Walzenpaar (10a, 10b), das aus einer Positivwalze (10a) mit zahlreichen, über die Walzenmantelfläche verteilten Positivkörpern und aus einer Negativwalze (10b) mit ebenso zahlreichen Mulden besteht. Während des Walzvorganges greifen die Positivkörper in die Mulden ein und recken die unstrukturierte Bahn im Bereich der Walzeneingriffe, so daß sich eine tiefgezogene, zahlreiche Vertiefungen aufweisende Bahnstruktur ergibt.



DE 198 56 223 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer strukturierten, voluminösen Vliesbahn oder Folie (im folgenden Bahn) aus einem Thermoplasten durch Herstellung einer unstrukturierten Bahn und Nachbearbeitung der Bahn durch ein Walzenpaar, das aus einer Positivwalze mit zahlreichen, über die Walzenmantelfläche verteilten Positivkörpern und aus einer Negativwalze mit ebenso zahlreichen Vertiefungen besteht, wobei während des Walzvorgangs die Positivkörper in die Vertiefungen eingreifen und die Bahn im Bereich der Walzeneingriffe recken, so daß sich eine tiefgezogene, zahlreiche Vertiefungen aufweisende Bahnstruktur ergibt.

Das vorgenannte Verfahren wird insbesondere angewandt zur Herstellung strukturierter, voluminöser Vliese (DE 195 47 319 A1). Hierbei wird zunächst ein Rohvlies aus einer Vielzahl von Einzelfilamenten oder aus Stapelfasern hergestellt, aus denen ein Rohvlies hergestellt wird. Dieses Rohvlies wird durch ein zweites Walzenpaar nachbearbeitet, wobei die Noppen in die Vertiefungen eingreifen und das Rohvlies im Bereich der Walzeneingriffe nachrecken.

Ein ähnliches Verfahren kann auch angewandt werden auf eine unstrukturierte Folie oder auf eine Velourfolie, wie sie beispielsweise nach DE 195 24 076 C1 bekannt ist.

Es stellt sich die Aufgabe, eine nach dem bekannten Verfahren hergestellte Folie oder Bahn in den mit Vertiefungen versehenen Bereichen am Grunde dieser Vertiefungen mit einer Öffnung, Perforation oder auch nur Verdünnung zu versehen, so daß ein Dampf- oder Flüssigkeitsdurchtritt durch diese Perforationen oder Verdünnungen möglich ist.

Die Erfindung ist also auf dem Gebiet der Technologie der Herstellung von perforierten, dreidimensionalen Bahnen angesiedelt, wie sie insbesondere für disposable Hygieneprodukte eingesetzt werden. Dabei stellt sich insbesondere die Aufgabe, bereits entwickelte Verfahren in relativ einfacher Weise dahingehend zu erweitern, daß die nach dem Verfahren hergestellten dreidimensional strukturierten Bahnen in zuverlässiger Weise an den Vertiefungen mit Perforationen ausgestattet sind, ohne daß die wesentlichen Verfahrensschritte geändert werden müssen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine sich in zwei wesentlichen Ausführungsformen manifestierende Erfindung.

Zum einen kann das eingangs genannte Verfahren dadurch ergänzt werden, daß nach dem Durchlauf der Bahn durch den Walzenspalt die verformte und noch an der Positivwalze haftende Bahn im Scheitelbereich der Noppen mit einem perforierenden, insbesondere aufreißenden Werkzeug kontaktiert und perforiert, insbesondere aufgerissen wird, wobei jeweils wenigstens eine Perforation oder Verdünnung im Bereich der Sohle der Vertiefung erzeugt wird.

Bei diesem Verfahren wird also zunächst verformt und dann eine Perforation erzeugt.

Es ist aber auch umgekehrt möglich, zunächst eine Perforation anzulegen und diese nach dem Erst-Perforieren weiter aufzureißen. Hierzu wird vorgeschlagen, daß vor dem Durchlauf der unstrukturierten Bahn durch den Walzenspalt die Bahn im späteren Scheitelbereich der Noppen mit einem Werkzeug perforiert oder verdünnt wird und jeweils wenigstens eine Perforation oder Verdünnung im Bereich der späteren Sohle der Vertiefung erzeugt wird, und daß während des Walzvorganges die Positivkörper, die in die Vertiefungen eingreifen und die Bahn im Bereich der Walzeneingriffe recken, die Vertiefungen in deren Scheitelbereich weiter aufreißen und/oder weiter verdünnen.

Beide Verfahrensmöglichkeiten stellen Ausführungsformen derselben Erfindung dar, nämlich des Grundgedankens,

daß bei einer Vertiefung im allgemeinen im Scheitelbereich eine größere Spannung erzeugt wird, die sich zwar im Laufe des Verfahrens und über eine gewisse Standzeit ausgleicht, jedoch im Moment der Entstehung dazu führt, daß ein eingebrachter Riß oder eine Verdünnung sich vergrößert oder ausdehnt, so daß hier an der gewünschten Stelle eine Perforation oder, je nach Materialauswahl, eine Verdünnung entsteht.

Das Verfahren eignet sich insbesondere für das aus der DE 195 47 319 bekannten Verfahren, bei dem bei Verwendung einer Vliesbahn zunächst ein Rohvlies hergestellt wird, das aus einer Vielzahl von Einzelfilamenten besteht, die gereckt werden und wirt zu einer Faserlage abgelegt werden, wobei das anfängliche Recken der Einzelfilamente lediglich im Bereich von 50 bis 70% der maximal möglichen Streckung erfolgt, und anschließend die Faserlage gepreßt und verschweißt wird und in dieser Form weiterverarbeitet wird. Die Weiterverarbeitung erfolgt dann durch Eingreifen von Noppen, die das Rohvlies im Bereich der Walzeneingriffe nachrecken und entsprechend Perforationen hinterlassen.

Es ist aber auch möglich, allgemein zum Perforieren oder Verdünnen eine weitere Walze zu verwenden, die die Positivwalze nach Durchlauf der Bahn bei noch aufliegender Bahn kontaktiert. Hierbei eignen sich vor allen Dingen Nadel- oder Heißwalzen. Die Nadel- bzw. Heißwalzen können mit einer Temperatur von 140° bis 200°C in den Kontaktbereichen betrieben werden.

Die Strukturierung des durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellten Produktes wird dadurch verbessert, daß die Negativwalze eine Gravur aufweist, die zu einer Gravur der Positivwalze invers ist, so daß beim Abwälzen der Walzen Erhebungen, wie beispielsweise Stege und Noppen, die auf der Oberfläche einer der Walzen angeordnet sind, in kompatible Rillen und Mulden auf der Oberfläche der jeweils anderen Walze eingreifen.

Mit Vorteil sind die Positivkörper der Positivwalze in Reihen angeordnete Noppen, und die Oberfläche der Negativwalze weist in Achsenrichtung angeordnete Lamellenstege mit dazwischenliegenden Vertiefungen auf, so daß beim Abwälzen der Walzen gegeneinander die Lamellen in die von den Noppen freigehaltenen Gassen eingreifen.

Die Walzen des Walzenpaares können aus Metall bestehen. Insbesondere hat das Metall für beide Walzen im wesentlichen die gleiche Härte Rockwell (HRC) größer als 50 HRC.

Besonders vorteilhaft ist es, als Positiv- und/oder als Negativwalze eine solche Walze zu verwenden, die einen Metallkern aufweist und deren Außenmantel durch eine Kunststoffbeschichtung des Metallkerns gebildet ist. Ein solcher Kunststoff-Außenmantel ist insbesondere mittels eines Lasers gravierbar, wodurch die Walze auf schnelle und kostengünstige Weise mit Mustern beliebiger Ausprägung versehen werden kann. Da ein Gravur-Laser sehr exakt und vollautomatisiert führbar ist, können die Muster mit so hoher Präzision aufgebracht werden, daß es möglich ist, die kunststoffbeschichteten Oberflächen der Positiv- und der Negativwalze mit sehr feinen ineinanderkämmenden Mustern zu versehen.

Die Höhe der Noppen beträgt vorzugsweise zwischen 0,8 und 2 mm. Hierbei steht im Vordergrund die dreidimensionale Struktur des herzustellenden Bahngutes.

Die gegenseitigen Abstände der Noppen bei linearer Aufreihung sollten zwischen 1 und 2,5 mm liegen. Die Zahl der Noppen auf 100 cm² Walzenoberfläche liegt vorzugsweise zwischen 2000 und 3000.

Die Noppen können in verschiedenen Spitzenformen auslaufen, beispielsweise können sie zwiebelturmartig gestaltet

sein oder in einer Pyramide mit einem Spitzenwinkel von $90^\circ \pm 20^\circ$ auslaufen.

Die Walzen können auch verschieden hoch während des Verfahrens temperiert sein, wobei vorzugsweise die Temperatur der Negativwalze auf einer um wenigstens 20°C niedrigere Temperatur eingestellt wird als die der Positivwalze.

Als Ausgangsmaterial für die Bahnherstellung eignen sich unter anderem Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyvinylalkohol, Polyester, Polyetherester oder Polycarbonat.

Im wesentlichen sind alle Thermoplasten geeignet, aus denen sich auch strukturierte Folien nach den bekannten Verfahren herstellen lassen. Als Vliesstoffe können beispielsweise solche verwendet werden, die aus den vorgenannten Thermoplasten nach dem Spunmelt-Verfahren, dem Kardier-Verfahren, dem Airlaid-Verfahren, dem Spunlaced-Verfahren oder nach dem Melt-Blown-Verfahren hergestellt wurden.

Zur Verbesserung des Reckens wird vorgeschlagen, daß während aller Reck- und Perforiervorgänge die Bahn seitlich an den Walzenrändern straff gehalten wird.

Überraschenderweise kann als Ausgangsmaterial auch ein Vlies, eine Folie oder eine Velourfolie verwendet werden, das/die durch ein aus Noppen- und Matrizenwalze bestehendes Walzenpaar geschickt wird und nach Durchlauf durch den Walzenspalt mit Hilfe einer auf die Velourfolie an die Noppen gedrückten Heißwalze, erforderlichenfalls unter Friktionierung, perforiert wird. Herstellungsverfahren für eine solche Velourfolie sind aus der Patentschrift DE 195 24 076 bekannt. Mit dem vorliegenden Verfahren ist es möglich, in der Sohle der Vertiefung eine Öffnung zu schaffen, so daß die Vertiefung praktisch einen kleinen Trichter darstellt. Es wird eine volle Perforierung des Vlieses oder einer anderen Bahn erzielt, wobei die bereits erzeugte oder noch zu erzeugende Dreidimensionalität voll erhalten bleibt. Dabei ist erstaunlich, daß die Produktionsgeschwindigkeit schon im Versuchsstadium auf 300 Meter pro Minute gesteigert werden konnte. Diese Geschwindigkeit läßt sich insbesondere durch Anwendung einer höheren Temperatur der Noppenwalze bei einer deutlich geringeren Temperatur der Negativwalze erhöhen.

Insbesondere durch das zusätzliche Anpressen der bereits verformten Bahn an die formgebende Positivwalze wird die Öffnung verbreitert und dort befindliche restliche Fasern verdrängt bzw. abgeschmolzen. Die Öffnungsstruktur des Vlieses oder der Bahn wird dadurch verbessert.

Eine Walzenanordnung als Teil einer Vorrichtung zur Durchführung der vorgenannten Verfahrensmodifikationen ist dadurch gekennzeichnet, daß die mit Positivkörpern versehene Positivwalze mit einer Negativwalze kämmt und dem Walzenpaar eine weitere Positivwalze nachgeschaltet ist, deren Positivbereiche bei der Rotation der Walzen mit den Vertiefungen der Negativwalze koinzidiert.

Dem Walzenpaar kann auch eine Nadelwalze nachgeschaltet sein, mit der die noch auf den Positivkörpern aufliegende, schon mit Vertiefungen versehene Bahn perforierbar ist. Hierbei ist eine besonders dichte Nadelwalze erforderlich, die mindestens 5 bis 50 Nadeln pro cm^2 Walzenoberfläche trägt.

Die bereits genannte zweite Verfahrensversion geht den umgekehrten Weg. Hier ist eine genau strukturierte, beheizte Nadelwalze erforderlich, um eine gezielte Vorperforation der Bahn zu bewirken. Im folgenden Walzenumlauf wird durch das Eingreifen der Positivwalze jeweils vorhandene Perforation ausgeweitet und stabilisiert. Eine Matrizenwalze nimmt die Mitte im Walzenständer ein. Die Positivwalze wird darunter angeordnet. Oben im Walzenständer wird eine beheizbare Nadelwalze angebracht, die mit Ein-

zelnadeln oder Nadelbüscheln bestückt ist. Die Lokalisierungen der Einzelnadeln bzw. Nadelbüschel sind bei Rotation der Walzen mit den Erhöhungen der Positivwalze kompatibel. Die Nadelwalze läuft mit der Positivwalze synchron und perforiert eine Bahn bei deren Durchlauf in einem ersten Arbeitsgang dort, wo im weiteren Verlauf der Bahnbearbeitung Vertiefungen entstehen.

Dabei wird die Temperatur der Nadelwalze an der Spitze der Nadel auf 140° und 250°C gebracht, wenn es sich um Polyethylen oder Polypropylen handelt. Bei Polyestern und anderen Kunststoffen liegt diese Temperatur höher, beispielsweise bei 180° bis 300°C .

Die Nadelwalze perforiert die Bahn mechanisch oder schmilzt Fasern oder Film, so daß eine stabile Vorperforation entsteht. Die von der Positivwalze abgezogene Bahn zeigt auch nach Einbringen der Vertiefung eine klare und definierte Öffnung. Die Dreidimensionalität bleibt erhalten. Zunächst ist das von der Nadelwalze ausgebildete Loch sehr klein, beispielsweise 0,05 bis 0,1 mm Durchmesser. Es wird dann auf einen Durchmesser von 0,5 bis 1,4 mm gebracht durch den gezielten Eingriff der Noppenwalze. Die Bahn ist entsprechend dehnfähig von ihrer Materialauswahl einzustellen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen im einzelnen:

Fig. 1 schematisch den Herstellungsprozeß einer dreidimensional strukturierten und mit Öffnungen versehenen Vliesstoffes oder Folie;

Fig. 2 ein vergrößertes Detail aus der **Fig. 1**, nämlich eine Walzenanordnung;

Fig. 3 eine Walzenanordnung in veränderter Ausführungsform;

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer Walzenanordnung;

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer Walzenanordnung;

Fig. 6 ein Beispiel einer dreidimensional strukturierten Folie in schematischer Darstellung;

Fig. 7 eine andere Folienstruktur im Schnitt.

In **Fig. 1** ist schematisch der Werdegang eines strukturierten, voluminösen Vlieses dargestellt. In einem Vorratssilo **1** ist ein thermoplastisches Granulat, beispielsweise aus einem entsprechend zu einem Vlies verarbeitbaren Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyvinylalkohol, Polyester, Polyetherester oder Polycarbonat enthalten. Es gelangt in einen beheizbaren Extruder **2**, wo es plastifiziert und von der Extruderschnecke **2'** bis zur Düse **3** des Extruders gefördert wird. Anschließend wird das Extrudat über einen Führungsrüssel **4** in eine Spinn Düse eingespeist und entsprechend dem sogenannten Spunlaced-Verfahren als Filament in einen Attenuator **18** gekühlt und gereckt. Hier wird die Einzelfaser nicht voll verstreckt. Lediglich ein Verstreckungsgrad von 60 bis 70% bei Polyethylen und Polypropylen bzw. von 50 bis 70% bei Polyestern oder bei Polyamid ist vorteilhaft. Dies steht im Gegensatz zu den sonst üblichen Reckbedingungen, die eine möglichst volle Prozeßverstreckung schon aus Materialersparnisgründen vorziehen. In einem sogenannten Disperser **19** werden die Fäden wirt durcheinander gelegt und gekühlt (Kühlgebläse **22**). Der gereckte Spinnstrang **6** wird auf einem Netzförderer **7** abgelegt, der mit einem Vakuumrahmen **8** unterlegt ist, so daß sich die Wirtfaser flach auf den Netzförderer **7** auflegt. Er wird dann zwischen einem ersten Walzenpaar, nämlich Kalandrwalzen **9a**, **9b**, komprimiert. Nach der Bearbeitung erhält man eine Rohvliesbahn **12**. Diese hat noch ein Flächengewicht von etwa 20 g/m^2 und ist nur wenige Millimeter dick.

Der Rohstrang gelangt dann zu einem Walzenständer **20**.

In dem Walzenständer sind drei Walzen übereinander angeordnet. Zunächst gelangt das Rohvlies **12** in den Walzenspalt **21** zwischen den beiden Walzen **10a** und **10b**. Die Walze **10a** ist eine Positivwalze mit zahlreichen, über die Walzenmantelfläche verteilten Noppen, wie sie beispielsweise aus **Fig. 2** hervorgehen. Die Noppen können eine Pyramidenstumpf- oder Kegelstumpfform haben, sie können aber auch spitz zulaufen, beispielsweise in einer Pyramide mit einem spitzen Winkel von $90^\circ \pm 20^\circ$. Nach dem Durchlauf der Bahn **12** durch den Walzenspalt **21** wird die verformte und noch an der Positivwalze **10a** haftende Bahn im Scheitelbereich der Noppen wiederum in einen weiteren Walzenspalt **41** eingeführt, wo eine weitere Negativwalze **31** angeordnet ist, die jedoch so eingestellt ist, daß die entsprechenden Positivteile jeweils gegen die Noppenaußenseite drücken und im Scheitelbereich der Noppen eine Perforation in der vorgeformten Bahn **12** hervorrufen, die sich aufgrund der bestehenden Spannung erweitert. Die Folie wird dann über Kopf abgezogen und stellt eine dreidimensional strukturierte Folie mit definierten Öffnungen dar. Die Folie wird also zusätzlich auf die formgebende Noppenwalze nochmals aufgepreßt, wodurch sich die Vliesöffnung ergibt und verbreitert. Vorhandene restliche Fasern werden verdrängt oder abgeschmolzen.

Anstelle eines Rohvlieses kann auch eine Velourfolie verwendet werden. **Fig. 3** zeigt ein Beispiel einer Bearbeitung einer solchen Folie. Die Folie läuft als unstrukturierte Bahn **32** mit einer Materialstärke von $60\ \mu\text{m}$ mit ihrer Velour-Oberseite gegen die Noppenwalze **10a** in den Walzenspalt **21** ein. Im Walzenspalt **21** wird die unstrukturierte Bahn **32** umgeformt und eine dreidimensionale Struktur mit zahlreichen feinen Zylindern herausgezogen. Die Struktur im einzelnen entspricht der jeweiligen Walzenoberfläche.

Gegen die Walze **10a** wird eine 140° heiße Stahlwalze **23** angestellt und leicht friktionierend gegen die Walze **10a** gefahren. Die Heizwalze, die antihaftend an ihrer Oberfläche ausgeführt ist, bewegt sich gegen die vorbeilaufende Walze **10a** und bewirkt das Öffnen der zurückschrumpfenden Folie und Aufreißen im Bereich der Sohle der Vertiefung. Es ergibt sich damit ein kleiner Trichter, der am Boden eine Öffnung aufweist. Nach der zweiten Umformung wird die perforierte und dreidimensional umgeformte Folie von der Walze **31**.

abgezogen, gekühlt und aufgewickelt. Die Oberfläche zeigt einen gleichmäßigen, sehr feinen Veloureffekt. Die Herstellung der Folie als solche ist beschrieben in der Patentschrift DE 195 24 076.

Insbesondere wird das in der genannten Schrift erwähnte Mehrschichtverfahren verwendet. Die Oberschicht ist $40\ \mu\text{m}$ und die Rückenschicht $20\ \mu\text{m}$ dick. Bei der Oberfolie handelt es sich um ein Gemisch aus zwei nach dem Metalloccen-Verfahren hergestellten HDPE-Produkten. Die Folie enthält zusätzlich Gleitmittel, Pigmente, Stabilisatoren und Trennmittel. Für die Rückseite wird ein HDPE eingesetzt, das einen geringeren Schmelzindex aufweist. Die Folie kann nach dem bekannten Chill-Roll-Verfahren hergestellt werden und mit einem Veloureffekt versehen sein. Die bei dem Veloureffekt entstehenden Noppen können auch noch gedehnt werden. Anstelle der Stahlwalze **23** kann auch eine sehr dichte Bürstenwalze mit Stahlspitzen vorgesehen werden. Hier wird zunächst eine Folie in den Walzenspalt **21** eingeführt, sodann wird die Bürstenwalze noch auf den Noppen liegend bearbeitet, so daß sich Verdünnungen und Perforationen in der bereits verformten Folie ergeben. Anschließend werden die schon vorstrukturierten Vertiefungen nochmals eingedrückt und damit eine sehr deutlich auszumachende dreidimensionale Struktur mit Öffnungen in den Sohlen der Vertiefungen erzeugt.

Im vorliegenden Beispiel hat die Negativwalze **10b** eine Temperatur von 40 bis 60°C , die mittlere Walze eine Temperatur von etwa 150°C und die obere Negativwalze **31** wiederum eine Temperatur von nur 40 bis 60°C . Die Bürstenwalze kann ebenfalls auf eine Temperatur von 120 bis 150°C gebracht werden.

In **Fig. 4** ist eine Walzenanordnung dargestellt, bei der zunächst die unstrukturierte Bahn **32** in einen Walzenspalt **25** eingeführt wird, wobei mit Hilfe einer Nadelwalze **24** vor dem Durchlauf der unstrukturierten Bahn **32** durch den weiteren Walzenspalt **21** im späteren Scheitelbereich der Noppen **11** diese Walze **24** das Material perforiert oder verdünnt und jeweils wenigstens eine Perforation der Verdünnung im Bereich der späteren Sohle der Vertiefung erzeugt wird. Die weitergeführte Folie gelangt dann in den Walzenspalt **21**, wo während des Walzvorgangs die Positivkörper, das heißt Noppen **11**, in die Vertiefungen eingreifen und die Bahn **32** im Bereich der Walzeingriffe recken. Dabei werden die Vertiefungen in deren Scheitelbereich weiter aufgerissen und/oder weiter verdünnt. Die strukturierte und perforierte Bahn wird von der Walze **10a** abgezogen und einer Weiterverarbeitung zugeführt.

Hierbei beträgt die Temperatur der Walze **10a** etwa 140 bis 160°C , während die Walze **10b** lediglich eine Temperatur von 40°C aufweist. Die Nadelwalze **24** wird auf eine Nadelspitzentemperatur von 160°C geheizt. Verwendbar ist der Walzenständer gemäß **Fig. 4** für Vliesstoffe oder Folien.

Fig. 5 zeigt eine weitere Variante. Hier wird eine strukturierte oder gerauhte oder velourisierte, ansonsten aber unstrukturierte Bahn **32** in den Walzenspalt **21** zwischen einer Positivwalze **10a** und einer Negativwalze **10b** eingeführt und hierdurch einer ersten Strukturierung unterworfen. Mit Hilfe einer Heißwalze **26**, die auf eine Temperatur von 120° bis 130°C gebracht ist und leicht friktionierend arbeitet, wird die auf den Noppen **11** liegende Bahn aufgerissen, das heißt mit Verdünnungen und Perforationen versehen. Anschließend wird die Bahn nochmals in einen Spalt **25** zwischen einer Negativwalze **27** und der Positivwalze **10a** eingeführt und nochmals tiefgezogen und gedehnt. Diese Walze hat eine Temperatur von 60°C . Hier wiederum wird das Folienmaterial weitergedehnt, so daß die schon latent vorhandenen Verdünnungen und Perforationen, die noch relativ fein sind, vergrößert werden und sich eine gleichmäßige dreidimensionale Struktur mit Öffnungen an den jeweiligen Muldensohlen ergibt. Die strukturierte Folie **33** wird über einen Folienabzug **34** abgezogen und einem Lager zugeführt. Verwendet wird hierzu eine Ausgangsfolie auf der Basis von Polyethylen mit elastischen Eigenschaften, die als Zweischichtfolie hergestellt ist. Die Folie ist mit $2,5\%$ Titandioxid und Gleitmittel versehen. Die Ausgangsfolie hat beispielsweise eine Stärke von $50\ \mu\text{m}$ und kann anschließend für Hygieneanwendungen gut eingesetzt werden. Sie zeigt eine schnelle Eindringfähigkeit für Feuchtigkeit und weist aufgrund ihrer Dreidimensionalität hervorragende rewetting-Werte auf. Durch Füllung mit Kaolin, Kreide oder Titandioxid kann die Folie einen sehr "trockenen Griff" bekommen.

In **Fig. 6** ist in vergrößerter Darstellung und schematisiert eine Folienstruktur dargestellt. Es ist erkennbar, daß die Mulden **120** eine etwa pyramidenstumpfförmige Form haben und mit Perforationen **122** an der Muldensohle versehen sind. Die Mulden sind durch Stege **121** voneinander getrennt. Die Größenverhältnisse sind durch die Maßstäbe "1 cm" verdeutlicht.

Fig. 7 zeigt eine ähnliche Struktur. Hierbei ist eine Velourfolie verwendet worden, die jeweils mit sehr feinen zylinderförmigen Mulden versehen ist, die in ihrem Grunde jeweils geöffnet sind.

1. Verfahren zur Herstellung einer strukturierten, voluminösen Vliesbahn oder Folie (im folgenden Bahn) aus einem Thermoplasten durch Herstellung einer unstrukturierten Bahn und Nachbearbeitung der unstrukturierten Bahn (12) durch ein Walzenpaar (10a, 10b), das aus einer Positivwalze (10a) mit zahlreichen, über die Walzenmantelfläche verteilten Positivkörpern (11) und aus einer Negativwalze (10b) mit ebenso zahlreichen Mulden (14) besteht, wobei während des Walzvorganges die Positivkörper in die Mulden eingreifen und die unstrukturierte Bahn (12) im Bereich der Walzeneingriffe recken, so daß sich eine tiefgezogene, zahlreiche Vertiefungen aufweisende Bahnstruktur ergibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Durchlauf der Bahn (12) durch den Walzenspalt die verformte und noch an der Positivwalze haftende Bahn im Scheitelbereich der Noppen mit einem perforierenden, insbesondere aufreißenden Werkzeug kontaktiert und perforiert, insbesondere aufgerissen wird, wobei jeweils wenigstens eine Perforation oder Verdünnung im Bereich der Sohle der Vertiefung erzeugt wird.
2. Verfahren zur Herstellung einer strukturierten, voluminösen Vliesbahn oder Folie (im folgenden unstrukturierte Bahn) aus einem Thermoplasten durch Herstellung einer unstrukturierten Bahn und Nachbearbeitung der unstrukturierten Bahn (12) durch ein Walzenpaar (10a, 10b), das aus einer Positivwalze (10a) mit zahlreichen, über die Walzenmantelfläche verteilten Positivkörpern (11) und aus einer Negativwalze (10b) mit ebenso zahlreichen Mulden (14) besteht, wobei während des Walzvorganges die Positivkörper in die Mulden eingreifen und die unstrukturierte Bahn (12) im Bereich der Walzeneingriffe recken, so daß sich eine tiefgezogene, zahlreiche Vertiefungen aufweisende Bahnstruktur ergibt, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Durchlauf der unstrukturierten Bahn durch den Walzenspalt die Bahn im späteren Scheitelbereich der Noppen mit einem Werkzeug perforiert oder verdünnt wird und jeweils wenigstens eine Perforation oder Verdünnung im Bereich der späteren Sohle der Vertiefung erzeugt wird, und daß während des Walzvorganges die Positivkörper, die in die Vertiefungen eingreifen und die unstrukturierte Bahn (32) im Bereich der Walzeneingriffe recken, die Vertiefungen in deren Scheitelbereich weiter aufreißen und/oder weiter verdünnen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung einer Vliesbahn zunächst ein Rohvlies hergestellt wird, das aus einer Vielzahl von Einzelfilamenten besteht, die gereckt werden und wirt zu einer Faserlage abgelegt werden, wobei das anfängliche Recken der Einzelfilamente lediglich im Bereich von 50 bis 70% der maximal möglichen Streckung erfolgt, und anschließend die Faserlage gepreßt und verschweißt wird und in dieser Form weiter verarbeitet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Werkzeug zum Perforieren oder Verdünnen eine weitere Walze verwendet wird, die die Positivwalze nach Durchlauf der Bahn bei noch aufliegender Bahn kontaktiert.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Walze eine Nadelwalze ist.
6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Walze eine Heißwalze ist.
7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestückung der Nadelwalze 5 bis 50 Nadeln pro cm² Walzenoberfläche beträgt.

8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadelwalze bei einer Temperatur der Nadelspitzen zwischen 140 bis 200°C betrieben wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativwalze (10b) eine Gravur aufweist, die zu einer Gravur (10a) der Positivwalze (10a) invers ist, so daß beim Abwälzen der Walzen (10a, 10b) Stege und Noppen (11), die auf der Oberfläche einer der Walzen (10a, 10b) angeordnet sind, in kompatible Rillen und Mulden (14) auf der Oberfläche der jeweils anderen Walze eingreifen.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Positivkörper der Positivwalze in Reihen angeordnete Noppen (11) sind, und die Oberfläche der Negativwalze weist in Achsenrichtung angeordnete Lamellenstege (13) mit dazwischenliegenden Mulden (14) auf, so daß beim Abwälzen der Walzen gegeneinander die Lamellen in die von den Noppen freigehaltenen Gassen eingreifen.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenmäntel der Walzen (10a, 10b) aus Metall bestehen.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzen des Walzenpaares (10a, 10b) aus Metall im wesentlichen gleicher Härte mit einer Härte Rockwell (HRC) größer als 50 HRC bestehen.
13. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Walzen (10a, 10b) einen Außenmantel aus einer lasergravierten Kunststoffbeschichtung aufweist.
14. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Noppen zwischen 0,8 und 2 mm ist.
15. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der gegenseitige Abstand der Noppen bei linearer Aufreihung zwischen 1 und 2, 5 mm liegt.
16. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Noppen auf 100 cm² Walzenoberfläche zwischen 2000 und 3000 liegt.
17. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Noppen in einer Spitze auslaufen.
18. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Noppenspitzen zwiebelturmartig gestaltet sind.
19. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Noppenspitze in einer Pyramide mit einem Spitzenwinkel von 90° ± 20° ausläuft.
20. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzen (10a, 10b) verschieden hoch temperiert sind.
21. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der Negativwalze auf eine um wenigstens 20°C niedrigere Temperatur als die der Positivwalze eingestellt wird.
22. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verarbeitung eines Vlieses während des zweiten Reckens das Rohvlies auf einer Temperatur gehalten wird, die im wesentlichen der Temperatur gleicht, die während des ersten Reckens herrschte.
23. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Ausgangsmaterial für die Bahnherstellung ein Poly-

ethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyvinylalkohol, Polyester, Polyetherester oder Polycarbonat verwendet wird.

24. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Vliesstoffe solche verwendet werden, die nach dem Spunmelt-Verfahren, dem Kardier-Verfahren, dem Airlaid-Verfahren, dem Spunlaced-Verfahren oder nach dem Melt-Blown-Verfahren hergestellt wurden.

25. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß während der Reckvorgänge die Bahn (12) seitlich an den Walzenrändern straff gehalten wird.

26. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Ausgangsmaterial ein Vlies, eine Folie oder eine Velourfolie verwendet wird, das/die durch ein aus Noppen- und Matrizenwalze bestehendes Walzenpaar geschickt wird und nach Durchlauf durch den Walzenspalt mithilfe einer auf die Velourfolie an die Noppen gedrückten Heißwalze, erforderlichenfalls unter Frik-tionierung, perforiert wird.

27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Velourseite zur Achse der Noppenwalze zeigt.

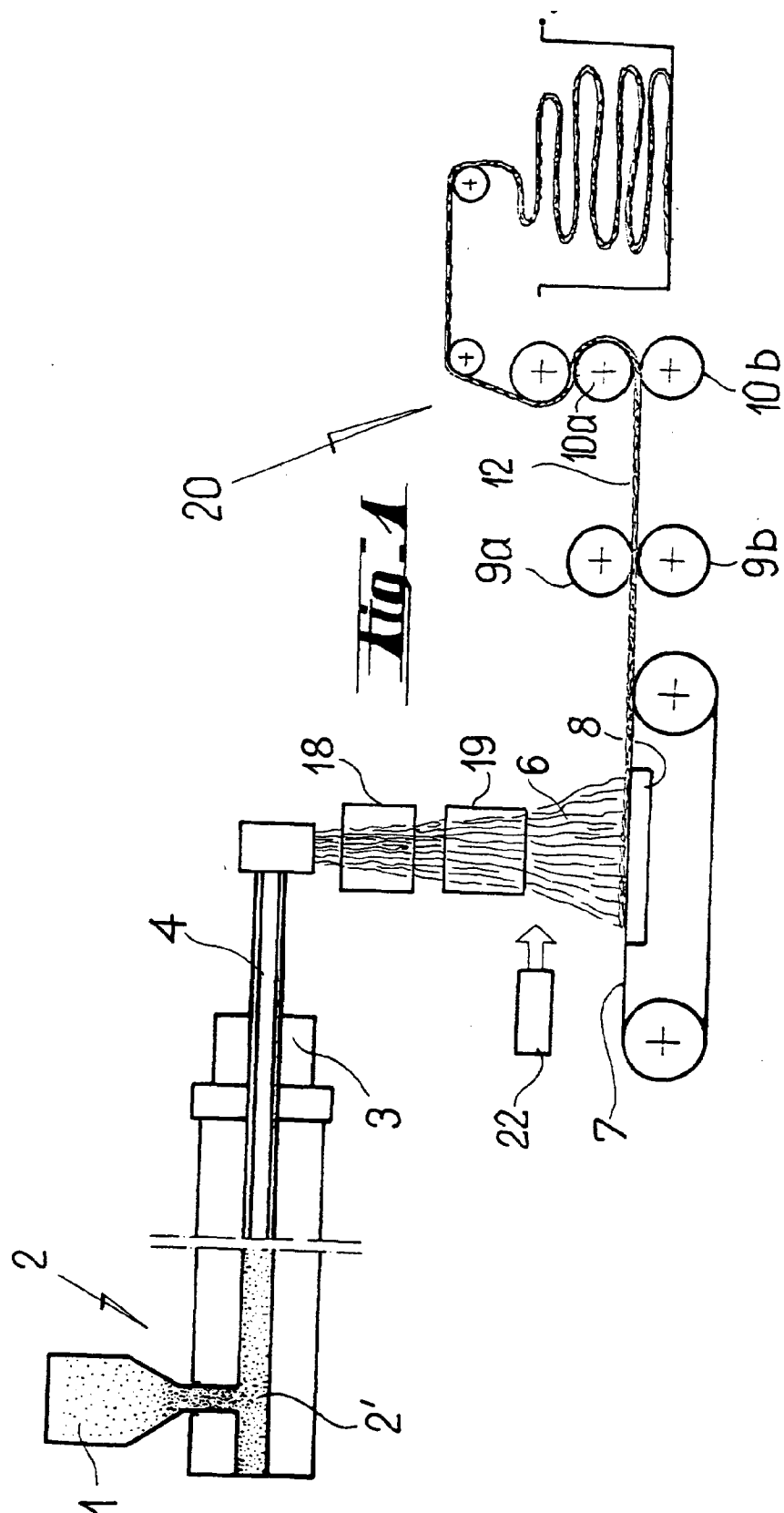
28. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Perforieren mit der Heißwalze eine weitere Patrizen-/Matrizenwalzenkombination durchlaufen wird.

29. Walzenanordnung als Teil einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Positivkörpern versehene Positivwalze (10a) mit einer Negativwalze (10b) kämmt und dem Walzenpaar (10a, 10b) eine weitere Positivwalze nachgeschaltet ist, deren Positivbereiche bei der Rotation der Walzen mit den Mulden der Negativwalze koinzidiert.

30. Walzenanordnung als Teil einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, die mit Positivkörpern versehene Positivwalze (10a) mit einer Negativwalze (10b) kämmt und dem Walzenpaar (10a, 10b) eine Nadelwalze nachgeschaltet ist, mit der die noch auf den Positivkörpern aufliegende, schon mit Vertiefungen versehene Bahn perforierbar ist.

31. Walzenanordnung als Teil einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit Einzelnadeln oder Nadelbüscheln bestückte Nadelwalze, bei der die Lokalisierungen der Einzelnadeln bzw. Nadelbüschel bei Rotation der Walzen mit den Erhöhungen der Positivwalze kompatibel sind, mit der Positivwalze synchron läuft und bei Durchlauf einer unstrukturierte Bahn diese in einem ersten Arbeitsgang in den Bereichen perforierbar ist, wo im weiteren Verlauf der Bahnbearbeitung Vertiefungen entstehen.

32. Walzenanordnung nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitzen der Einzelnadeln und Nadelbüschel auf eine Temperatur zwischen 140° und 250°C erwärmbar sind.



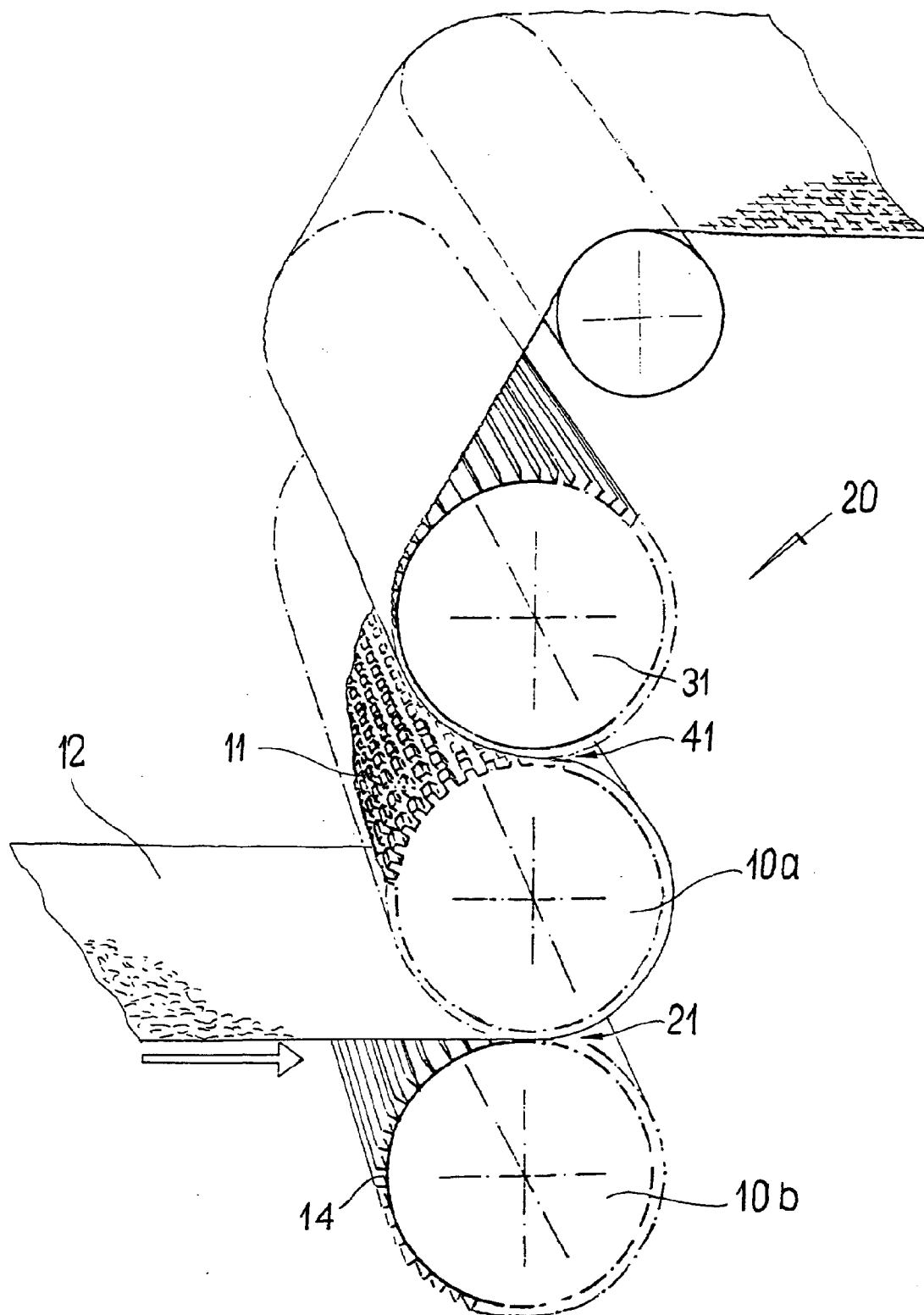


Fig. 2

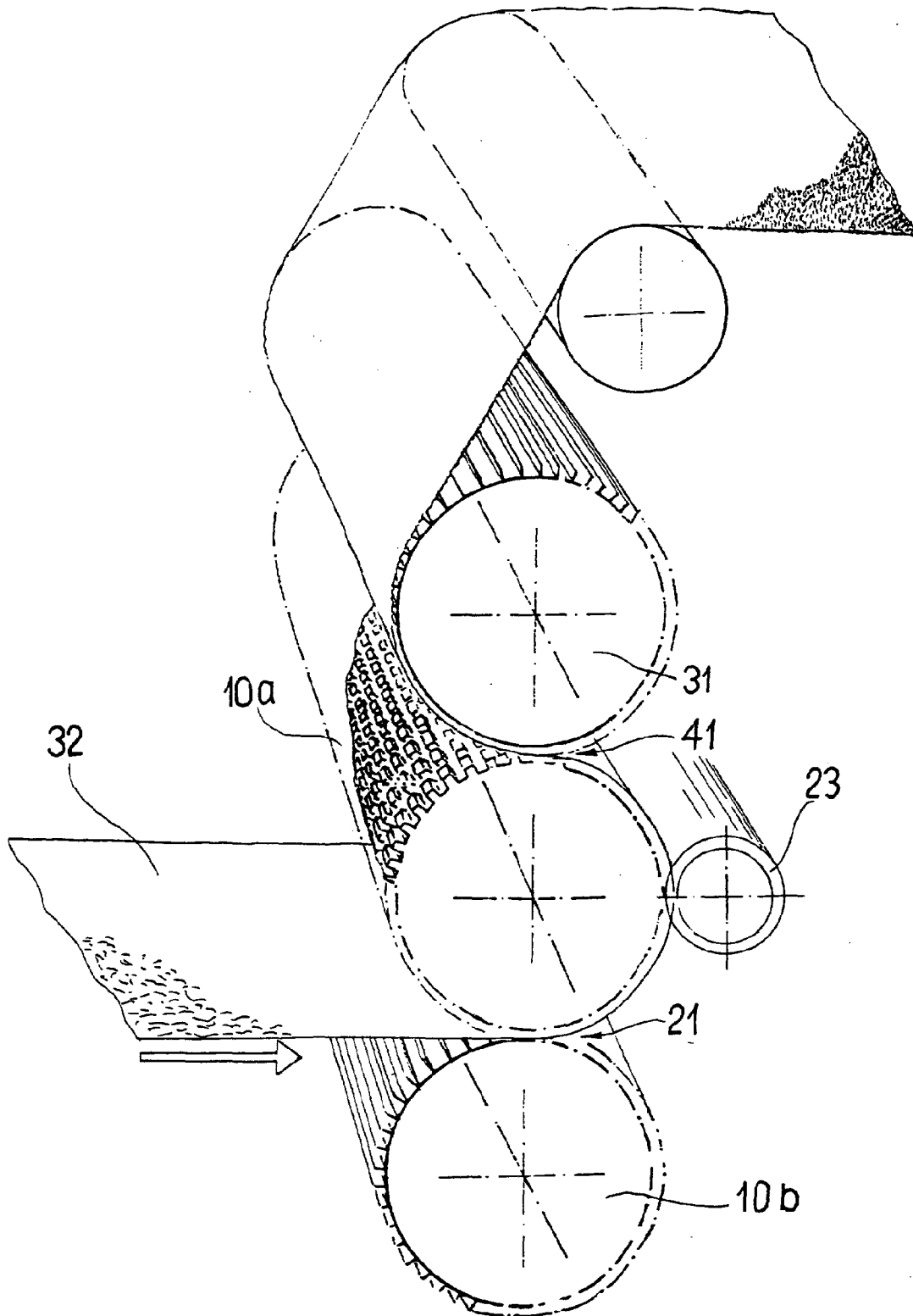


Fig. 3

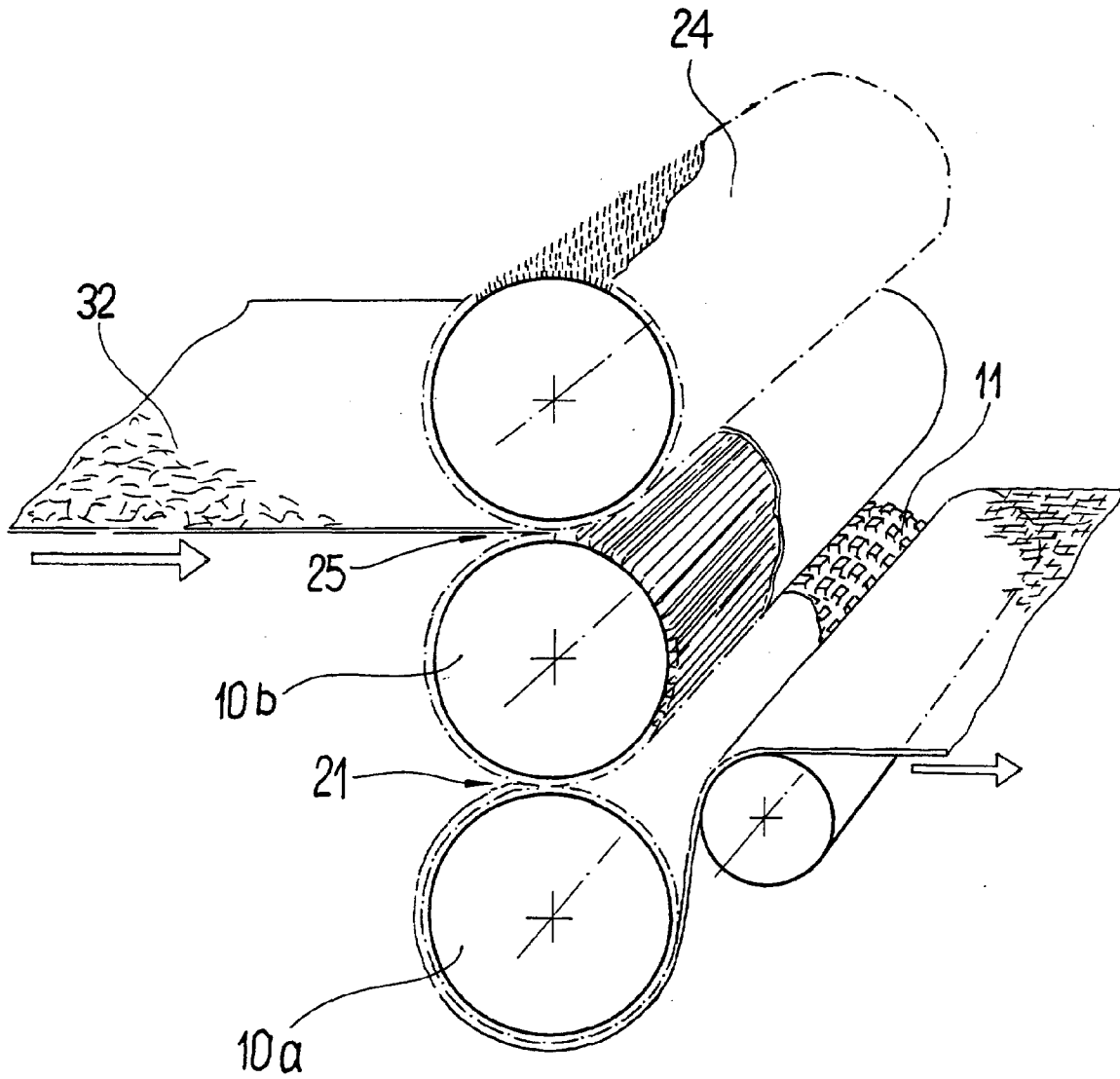


Fig. 4

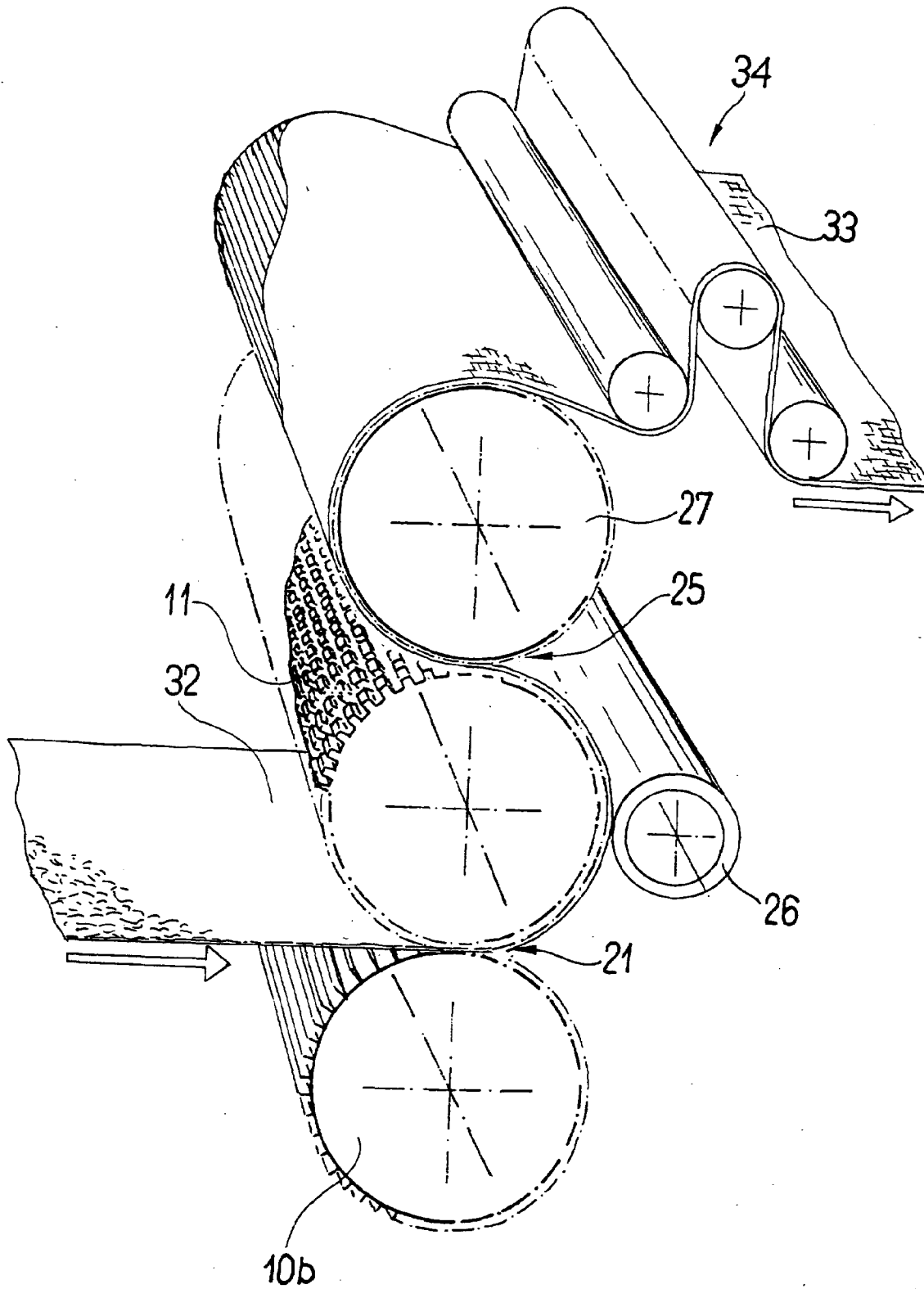


Fig. 5

